

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-3438

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月8日

H 01 L 21/52  
23/29  
23/31

E 9055-4M

6412-4M H 01 L 23/30

R

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 高耐熱性樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 平2-102904

⑰ 出 願 平2(1990)4月20日

⑱ 発 明 者 武 井 信 二 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑲ 発 明 者 山 田 茂 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑳ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
㉑ 代 理 人 弁理士 清水 守 外1名

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

高耐熱性樹脂封止型半導体装置

#### 2. 特許請求の範囲

リードフレームのアイランド上の半導体チップのダイボンディングに、ダイボンディング材として有機高分子接着剤を使用し、封止樹脂で封止した樹脂封止型半導体装置において、

接着剤硬化物の200℃以上の弾性率が $4 \times 10^9$  dyn/cm以上であり、かつ85℃/85%R.H.で72時間放置後の吸湿度が0.2%以下である有機高分子接着剤を用いたことを特徴とする高耐熱性樹脂封止型半導体装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、高耐熱性樹脂封止型半導体装置に係り、特に200℃以上の加熱によってもパッケージにクラック発生の無い高耐熱性樹脂封止型半導体装置に関するものである。

#### (従来の技術)

一般に、リードフレームのアイランド上にダイボンディング材で半導体チップを固着させた高耐熱性樹脂封止型半導体装置の全体構造は、第5図に示すようになっている。

この図において、1は外部リード、2はアイランド、3は半導体チップ、4はボンディングワイヤ、5はダイボンディング材硬化物、6はモールド樹脂、7はベント孔である。

ここで、ベント孔7は、アイランド2の裏面のモールド樹脂部に円柱または多角柱の穴をあけ、極度に肉厚の薄い部分またはモールド樹脂がない部分を形成することによって、半導体の加熱に際して、半導体チップ周辺の水分の蒸発によるガスを逃がす役割を果たしている。

#### (発明が解決しようとする課題)

しかしながら、前記した従来の半導体装置においては、リードフレームのアイランド上に半導体チップを固着させるためのダイボンディング材は、Au-Si共晶であったが、半導体チップの大型化に

伴い、ダイボンディング材はエポキシ系、ポリイミド系、シリコン系等の有機高分子材料に移行してきている。こうした有機高分子材料の使用は、Au-Si共晶に比べて材料自体の耐熱性が低いため、半田耐熱性の低下を招いている。このため、半導体装置が熱を受けると、ダイボンディング材の樹脂自体が大きく膨張して、アイランド部のモールド樹脂部が変形してクラックを生じたり、更にモールド樹脂部の変形によりベント孔を塞ぎ、ベント孔から水分を逃がすことが困難となる。特に、半導体装置のプリント回路基板への実装時に行われる加熱、例えば、200℃以上で行われるIR（赤外線）リフローによる加熱処理によって、このような欠陥が現れる。

第5図は欠陥の現れてない正常な従来の半導体装置の断面図を示しており、第6図は欠陥の現れた半導体装置の断面図を示している。

本発明は、上記問題点を除去し、有機高分子材料をダイボンディング材として使用する樹脂封止型半導体装置において、基板実装時の200℃以上

の加熱によるパッケージの変形及びクラックの発生を防止することができる高耐熱性樹脂封止型半導体装置を提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

本発明は、上記目的を達成するために、ダイボンディング材としての有機高分子接着剤を介してリードフレームのアイランド部へ半導体チップを固着し、封止樹脂で封止した樹脂封止型半導体装置において、接着剤硬化物の200℃以上の弾性率が $4 \times 10^9$  dyn/cm以上であり、かつ85℃/85% R.H.（相対湿度）で72時間放置後の吸湿率が0.2%以下である有機高分子接着剤を用いるようにしたものである。

（作用）

ダイボンディング層の膨張変形において、変形を生じる因子は主として熱膨張係数であり、一方、変形を阻止する因子は主として弾性率である。

しかし、ダイボンディング材樹脂のガラス転移点以上であるゴム状態域では弾性率が低下し、具体的に言えば、200℃以上では室温に対し弾性率は

約1/10に低下し、容易に変形を受け易くなる。従って、200℃以上における弾性率の高いダイボンディング材であればダイボンディング層の膨張変形の防止に役立つ。

更に、ダイボンディング層に吸湿した水分、及び接着性の弱い界面に凝集した水分が200℃以上の高温に晒されると気化、膨張しダイボンディング層を第6図のように塑性変形に至らしめる外力となる。従って、ダイボンディング材は水分を含み難い樹脂、即ち吸湿率の低い樹脂であることが必要である。

（実施例）

以下、本発明の実施例について図を参照しながら詳細に説明する。

第1図は本発明の高耐熱性樹脂封止型半導体装置の断面図である。

この図に示すように、リードフレームのアイランド上の半導体チップ3のダイボンディングに、ダイボンディング材10として、以下に示す材料を用いる。即ち、半導体チップ3のリードフレーム

のアイランド2への接着剤として、5種類の組成の異なるエポキシ樹脂A～Eとポリイミド樹脂をダイボンディング材として用いて接着し、樹脂封止してなる樹脂封止型半導体装置を作製した。エポキシ樹脂A～Eの組成は第2図に示すものを用いた。製造された半導体装置を85℃/85% R.H.雰囲気中で30時間、及び72時間放置後に240℃のIRリフローによる加熱処理を行った時に半導体装置のパッケージに発生したクラック数を次の表1に示す。

表 1

ボンディング材	クラック数/サンプル数	
	吸湿時間30"	吸湿時間72"
エポキシ樹脂A	0/5	0/5
" B	0/5	0/5
" C	2/5	5/5
" D	5/5	—
" E	4/5	5/5
ポリイミド樹脂	5/5	—

表1において、

チップサイズ8.0 × 8.0 mm<sup>2</sup>

100 p パッケージ

20mm × 14mm × 2.75mm

表1からは、エポキシ樹脂硬化物A及びBが、クラックの発生のない優れたものであることがわかる。

上記各エポキシ樹脂硬化物A～Eの温度の変化に対する貯蔵弾性率を測定したところ第3図に示すグラフが得られた。表1で優れた効果を示したエポキシ樹脂硬化物A及びBは、第3図から明らかのように、200℃以上の加熱においても貯蔵弾性率が  $4 \times 10^8$  dyn/cm<sup>2</sup> 以上であることがわかる。

更に、エポキシ樹脂硬化物A～E及びポリイミド樹脂硬化物の85℃/85%R.H.雰囲気中での放置時間に対する各種樹脂硬化物の吸湿率の変化を測定した結果を第4図にグラフで示す。

この図から明らかなように、表1で優れた効果を示したエポキシ樹脂硬化物A及びBは吸湿率が0.2%以下であることがわかる。

図は欠陥の現れた従来の樹脂封止型半導体装置の断面図である。

2…アイランド、3…半導体チップ、10…ダイボンディング材。

特許出願人 沖電気工業株式会社  
代理人 弁理士 清水 守(外1名)

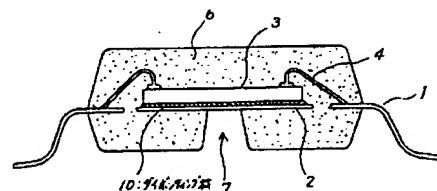
なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

(発明の効果)

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、樹脂硬化物の200℃以上の弾性率が  $4 \times 10^8$  dyn/cm<sup>2</sup> 以上であり、かつ85℃/85%R.H.で72時間放置後の吸湿率が0.2%以下である樹脂硬化物を用いることによって、基板実装時に受ける200℃以上の加熱によっても、樹脂封止型半導体装置のパッケージの変形及びパッケージのクラックの発生を防止することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す高耐熱性樹脂封止型半導体装置の断面図、第2図は本発明の実施例で用いたエポキシ樹脂の組成を示す図、第3図は樹脂硬化物の温度-貯蔵弾性率特性図、第4図は樹脂硬化物の時間-吸湿率特性を示す図、第5図は従来の樹脂封止型半導体装置の断面図、第6



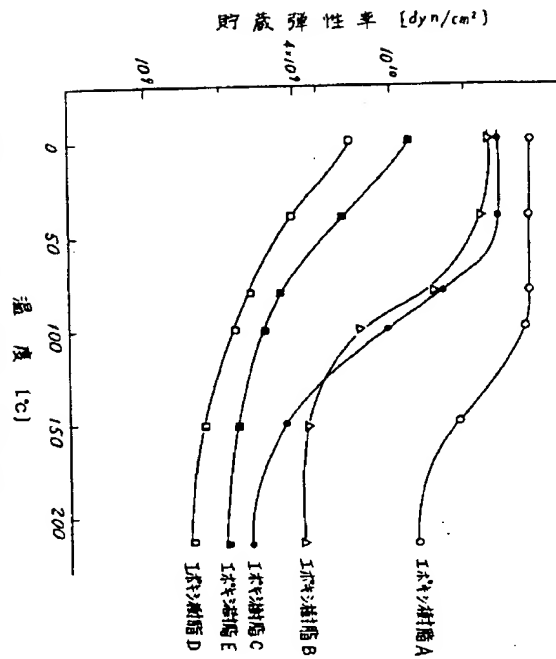
本発明の高耐熱性樹脂封止型半導体装置の断面図

第1図

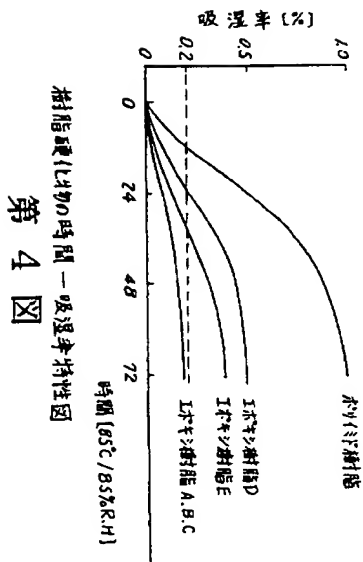
ボンディング材	組 成			
	エポキシ	硬化剤	硬化促進剤	ゴム弾性量
エポキシ樹脂A	ビスフェノール系	フェノール系	オキジメチン	なし
・ B	・	・	・	少量
・ C	フェノールノボラック系・ビスフェノール系	・	・	なし
・ D	フェノールノボラック系	・	イミダゾール	Bより少量
・ E	・	・	・	Dより少量

本発明の実施例で用いたエポキシ樹脂の組成を示す図

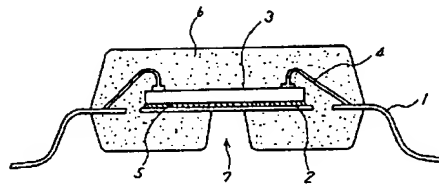
第2図



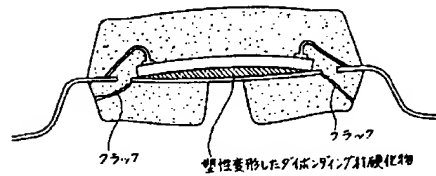
樹脂硬化物の温度-貯蔵弾性率特性図  
第3図



樹脂硬化物の時間-吸湿率特性図  
第4図



従来の樹脂封止型半導体装置の断面図  
第5図



欠陥の現れた従来の樹脂封止型半導体装置の断面図  
第6図